
(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020020022490 A
(43)Date of publication of application: 27.03.2002

(21)Application number: 1020000055284
(22)Date of filing: 20.09.2000

(71)Applicant: SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.
(72)Inventor: CHOI, WAN JIN
HA, DONG IN
KANG, JUN GYU
KIM, DONG HWAN

(51)Int. Cl H01Q 1/24

(54) BUILT-IN SINGLE BAND ANTENNA IMPLEMENTING APPARATUS OF MOBILE COMMUNICATION TERMINAL AND WHIP ANTENNA INTERLOCKING METHOD

(57) Abstract:

PURPOSE: A built-in single band antenna implementing apparatus of a mobile communication terminal and a whip antenna interlocking method are provided to accomplish a variety of designs, reliability, and convenience for mobile communication.

CONSTITUTION: A built-in single band antenna implementing apparatus of a mobile communication terminal comprises a built-in single band antenna (206), an RF switch(204), a duplexer(202), a controller(200), a whip antenna driver(208), and a whip antenna(216). The built-in single band antenna (206) is formed as a meander line type, or mono or di-pole type on a substrate(212) that is elongated from a terminal main PCB(210). A feeding point of the antenna pattern is allocated at the center of the elongated substrate(212). The whip antenna driver(208) drives a two driving rollers under control of the controller(200) to move the whip antenna(216) to the inside or the outside of the terminal. The RF switch (204) selectively connects the built-in antenna(206) and the whip antenna(216) under control of the controller(200).

COPYRIGHT KIPO 2002

Legal Status

Date of final disposal of an application (20021112)

Patent registration number (1003657800000)

Date of registration (20021210)

Number of opposition against the grant of a patent ()

Date of opposition against the grant of a patent (00000000)

BEST AVAILABLE COPY

Number of trial against decision to refuse ()

Date of requesting trial against decision to refuse ()

Date of extinction of right ()

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. 7
H01Q 1/24

(11) 공개번호 특2002-0022490
(43) 공개일자 2002년03월27일

(21) 출원번호 10-2000-0055284
(22) 출원일자 2000년09월20일

(71) 출원인 삼성전자 주식회사
윤종용
경기 수원시 팔달구 매탄3동 416

(72) 발명자 하동인
서울특별시서초구방배동1028-1경남아파트7동706호
최완진
경기도수원시팔달구인계동삼성아파트103-1609
김동환
서울특별시송파구석촌동19-12
강준규
서울특별시강남구대치2동316온마아파트1-909

(74) 대리인 이견주

심사청구 : 있음

(54) 이동통신 단말기의 내장형 단일대역 안테나 구현장치 및 휩 안테나 연동방법

요약

본 발명은 이동통신 단말기의 내장형 단일대역 안테나 구현장치 및 휩 안테나와의 연동방법에 관한 것으로, 이동통신 단말기 주 회로 기판 상단에 연장 형성된 기판상에 도전성 패턴으로 형성되는 단일대역 안테나와, 상기 내장형 안테나로부터 송/수신되는 무선신호를 분리하는 듀플렉서와, 상기 듀플렉서로부터 인가되는 상기 내장형 안테나로부터 수신된 RF신호를 처리하는 제어부를 포함하는 이동통신 단말기의 내장형 단일대역 안테나 구현장치를 제공함을 특징으로 한다.

또한 통화 대기 상태시에는 상기 내장형 단일대역 안테나를 듀플렉서에 연결설정하여 RF신호를 송수신하는 과정과, 통화 상태시에는 상기 휩 안테나를 듀플렉서에 연결설정하고 상기 휩 안테나를 상기 이동통신 단말기 외부로 돌출시켜 RF신호를 송수신하는 과정을 포함하는 이동통신 단말기의 내장형 단일대역 안테나와 휩 안테나와의 연동방법을 제공함을 특징으로 한다.

대표도
도 2

색인어
이동통신 단말기, 내장형 안테나, 단일대역, 휩 안테나

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a, 도 1b는 종래 이동통신 단말기의 안테나 동작 상태를 도시한 도면,

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 내장형 단일대역 안테나 구현장치의 블록 구성도,

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 내장형 단일대역 안테나 구현장치의 측면 사시도,

도 4는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 내장형 단일대역 안테나 구현장치의 블록 구성도,

도 5, 도 6, 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 내장형 단일대역 안테나 패턴 예시도,

도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 내장형 안테나와 종래 고정 헬리컬 안테나에서의 임피던스 정합상태 특성을 도시한 그래프 예시도,

도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 내장형 안테나와 종래 고정 헬리컬 안테나에서의 무향성 방사패턴 특성을 도시한 그래프 예시도,

도 10은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 내장형 단일대역 안테나 패턴을 도시한 도면,

도 11은 상기 도 9의 내장형 안테나 패턴의 상세 구조를 도시한 도면,

도 12는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 내장형 단일대역 안테나의 측면 사시도,

도 13은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 내장형 안테나와 종래 신장 타입 안테나에서의 임피던스 정합상태 특성을 도시한 그래프 예시도,

도 14는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 내장형 안테나와 종래 신장 타입 안테나에서의 방사패턴 특성을 도시한 그래프 예시도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 이동통신 단말기에 관한 것으로, 특히 이동통신 단말기의 내장형 단일대역 안테나 구현장치 및 휩 안테나 연동방법에 관한 것이다.

통상적으로 이동통신 단말기는 단말기 외부 돌출부에 형성된 헬리컬 안테나와 휩 안테나를 구비하여, 휩 안테나가 단말기 내부에 수납되어 있을 때에는 헬리컬 안테나가 동작하고, 단말기 외부로 신장시에는 휩 안테나가 동작한다.

도 1a, 도 1b에는 상기한 종래 이동통신 단말기의 안테나 동작 상태를 도시하였다. 즉, 종래 이동통신 단말기는 상기 도 1a에서와 같이 휩 안테나(100)가 단말기(104) 내부에 수납되어 있는 경우에는 외부 돌출부(106)에 형성된 헬리컬 안테나(102)로 RF신호를 송수신하며, 상기 도 1b에서와 같이 휩 안테나(100)가 단말기 외부로 돌출되는 경우에는 휩 안테나(100)로 RF신호를 송수신하게 된다.

그러나 상기한 종래 신장 타입 힙 안테나와 헬리컬 안테나의 연동구조를 가지는 이동통신 단말기에서는 헬리컬 안테나가 외부로 돌출되어 형성되기 때문에 단말기의 다양한 디자인 구현에 어려움이 있으며, 휴대도 불편하게 되는 문제점이 있었다. 또한 사용자가 부주의로 일정 높이 이상에서 단말기를 떨어 뜨리게 되는 경우 상기 단말기 외부에 돌출 형성된 헬리컬 안테나가 쉽게 손상될 수 있다.

또한 종래 이동통신 단말기에서는 헬리컬 안테나가 구현된 단말기 외부의 돌출부 위치가 한쪽으로 치우쳐서 형성되기 때문에 고주파수 대역에서는 방사 패턴이 비대칭적으로 형성되어 방향에 따른 성능 저하의 원인이 되는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명의 목적은 디자인 사양, 신뢰성, 이동통신의 불편함 등 종래 이동통신 단말기에서 신장타입의 안테나가 가지고 있던 문제점을 해결할 수 있는 이동통신 단말기의 내장형 단일대역 안테나 구현장치 및 힙 안테나 연동방법을 제공함에 있다.

상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 이동통신 단말기의 내장형 단일대역 안테나 구현장치 및 힙 안테나와의 연동방법에 관한 것으로, 이동통신 단말기 주 회로 기판 상단에 연장 형성된 기판상에 도전성 패턴으로 형성되는 단일대역 안테나와, 상기 내장형 안테나로부터 송/수신되는 무선신호를 분리하는 듀플렉서와, 상기 듀플렉서로부터 인가되는 상기 내장형 안테나로부터 수신된 RF신호를 처리하는 제어부를 포함하는 이동통신 단말기의 내장형 단일대역 안테나 구현장치를 제공함을 특징으로 한다.

또한 통화 대기 상태시에는 상기 내장형 단일대역 안테나를 듀플렉서에 연결설정하여 RF신호를 송수신하는 과정과, 통화 상태시에는 상기 힙 안테나를 듀플렉서에 연결설정하고 상기 힙 안테나를 상기 이동통신 단말기 외부로 돌출시켜 RF신호를 송수신하는 과정을 포함하는 이동통신 단말기의 내장형 단일대역 안테나와 힙 안테나와의 연동방법을 제공함을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 상기 첨부 도면의 구성 요소들에 참조부호를 부가함에 있어서는 동일한 구성요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다. 또한 하기 설명 및 첨부 도면에서 구체적인 처리 흐름과 같은 많은 특정 상세들이 본 발명의 보다 전반적인 이해를 제공하기 위해 나타나 있다. 이들 특정 상세들없이 본 발명이 실시될 수 있다는 것은 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명할 것이다. 그리고 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 이동통신 단말기의 내장형 단일대역 안테나 구현장치의 블록 구성을 도시한 것이다. 상기 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 이동통신 단말기 내장형 단일대역 안테나 구현장치는 내장형 단일대역 안테나(206), RF스위치부(204), 듀플렉서(202), 제어부(200), 힙 안테나 구동부(208), 힙 안테나(100)로 구성된다.

내장형 단일대역 안테나(206)는 단말기 주 회로 기판(Main PCB)(210)에서 연장된 기판(212)상에 굴절 라인 형태 또는 모노, 다이 폴 타입으로 형성된다. 상기 연장된 기판(212)상에 형성된 단일대역 안테나 패턴(206)은 상황에 따라 적절한 형태의 다른 패턴으로 설계 가능하다. 이때 상기 안테나 패턴(206)의 급전부(feeding point)는 연장 기판(212)의 중앙에 위치되도록 설계되는데 이는 종래 중앙 급전 불가능으로 인해 고주파 대역에서 방사 패턴이 비대칭적으로 형성되어 방향에 따른 성능 저하의 원인이 되었던 문제점을 해결하기 위함이다. 힙 안테나 구동부(208)는 제어부(200)

0)의 제어에 따라 힙 안테나(216) 양측에 밀착된 두 개의 구동롤러(도시하지 않았음)를 구동하여 힙 안테나(216)를 단말기 내부 또는 외부로 상하 이동시킨다. RF스위치부(204)는 제어부(200)의 제어에 따라 스위칭되어 내장형 안테나(206)와 힙 안테나(216)를 선택적으로 듀플렉서(202)에 연결시킨다.

제어부(200)는 이동통신 단말기의 전반적인 동작을 제어하며, 본 발명의 실시 예에 따라 상기 RF스위치부(204)를 제어하여 상기 내장형 안테나 패턴(206) 또는 힙 안테나(216)를 듀플렉서(202)에 선택적으로 연결시키며, 단말기의 통화 상태시 또는 사용자가 단말기의 플립을 열게되는 경우와 같이 사용자로부터의 통화를 위한 발신 시도가 있는 경우 상기 힙 안테나 구동부(208)를 제어하여 힙 안테나(216)가 단말기 외부로 돌출되도록 제어한다. 즉, 본 발명의 실시 예에서는 상기 도 2에서 보여지는 바와 같이 내장형 안테나(206)를 종래보다 연장된 회로 기관(212)상에 굴절 라인 형태 또는 모노, 다이 폴 타입 등의 안테나 패턴으로 형성시키고, 힙 안테나(216)를 자동으로 수납 가능하도록 구현한다.

도 3은 주 회로 기관(210)의 연장된 기관(212)상에 상기 내장형 단일대역 안테나(206)를 구비한 이동통신 단말기의 측면 사시도를 도시한 것으로, 상기 도 3에서 보여지는 바와 같이 본 발명의 실시 예에 따른 내장형 안테나 패턴(206)은 이동통신 단말기 주 회로 기관(210)의 상단에 연장 형성된 기관(212)상에 간편하게 구현 가능함을 알 수 있다. 또한 힙 안테나(216)는 인입시 단말기의 내부로 완전히 수납되도록 하고 통화시 또는 사용자로부터의 통화를 위한 발신 시도가 있는 경우에만 힙 안테나 구동부(208)에 의해 자동으로 단말기 외부로 돌출되도록 하여 휴대시 불편함이 방지됨을 알 수 있다.

이하 상기 내장형 단일대역 안테나 구현장치의 동작을 상세히 설명한다.

먼저 듀플렉서(202)로부터 송수신되는 RF신호는 RF스위치부(204)로 전송되고, RF스위치부(204)는 제어부(200)의 제어에 따라 RF신호를 내장형 단일대역 안테나(206) 또는 힙 안테나(216)로 연결한다. 이때 상기 두 개의 안테나는 각각 독립적으로 동작을 하게 되는데, 제어부(200)는 통상적으로 통화 대기 상태 또는 이어폰 이용시에는 상기 RF스위치부(204)의 스위칭을 제어하여 내장형 안테나(206)가 듀플렉서(202)에 연결되도록 하며, 통화 상태시에는 상기 RF스위치부(204)의 스위칭을 제어하여 상기 듀플렉서(202)가 힙 안테나(216)에 연결되도록 하여 RF신호가 힙 안테나(216)를 통해 송/수신될 수 있도록 한다.

즉, 통화 대기상태에서 RF스위치부(204)는 제어부(200)에 의해 내장형 안테나(206)로 스위칭 전환되며, 이때 수동 스위치(Passive switch)(214)가 " 온" 되어 단자 c와 d가 연결됨으로써 상기 듀플렉서(202)에 내장형 안테나(206)가 연결되어 내장형 안테나(206)만 동작하게 된다. 이러한 상태에서 외부로부터 착신호가 수신되어 사용자가 이동통신 단말기의 플립을 열거나 통화 버튼을 눌러 착신호에 응답하는 경우 또는 사용자가 전화를 걸기위해 플립을 여는 등과 같이 사용자로부터의 전화통화를 위한 발신 시도가 있는 경우 제어부(200)는 힙 안테나 구동부(208)를 제어하여 힙 안테나(216)를 단말기 외부로 돌출시키고 RF스위치부(204)를 제어하여 힙 안테나(216)와 듀플렉서(202)간의 신호 경로가 설정되도록 한다. 이에 따라 듀플렉서(202)는 내장형 단일대역 안테나(206)와는 오픈(Open)되고, 힙 안테나(216)와는 연결 설정됨으로써 힙 안테나(216)만이 동작하게 된다.

한편, 상기 도 2에서는 내장형 단일대역 안테나(206)와 힙 안테나(216)를 RF스위치부(204)의 스위칭을 이용하여 선택적으로 듀플렉서(202)에 연결시키는 실시 예를 설명하였으나, 도 4에서와 같이 상기 내장형 단일대역 안테나(206)와 힙 안테나(216)를 항상 연결 구성시킬 수도 있다. 이때 상기와 같이 내장형 단일대역 안테나(206)와 힙 안테나(2

16)를 연결시킨 구성에 있어서도, 외부로부터 착신호가 수신되어 사용자가 이동통신 단말기의 플립을 열거나 통화 버튼을 눌러 착신에 응답하는 경우 또는 사용자가 전화를 걸기위해 플립을 여는 등과 같이 사용자로부터의 전화통화를 위한 발신 시도가 있는 경우 제어부(200)는 힙 안테나 구동부(208)를 제어하여 힙 안테나(216)를 단말기 외부로 돌출시켜 힙 안테나(216)를 이용한 보다 안정적인 수신이 이루어질 수 있도록 한다.

따라서 통화 대기시에는 힙 안테나(216)를 이동통신 단말기 내부로 수납한 상태에서 내장형 안테나(206)를 이용하여 통화 대기하도록 함으로써 이동통신시 휴대가 간편하게 되며, 통화 시에는 힙 안테나(216)를 이용하여 RF신호 수신특성을 좋게 함으로써 통화 품질을 향상시킬 수 있게 된다. 한편 동작 테스트(Conduction Test) 상태에서 테스트 포인트에 테스트 케이블을 삽입하는 경우 수동 스위치(214)는 듀플렉서 연결단자(d)와 오픈되고, RF스위치부(204)는 내장형 안테나(206)로 스위칭되어 힙 안테나(100)와 내장형 안테나(206) 모두 듀플렉서(202)로부터 오픈되어 동작 테스트가 가능하게 된다.

도 5, 도 6, 도 7은 상기 내장형 안테나의 다양한 패턴을 도시한 것으로, 전술한 바와 같이 상기 내장형 안테나는 그 패턴이 다양하게 구현 가능함을 실시 예로써 보인 것이다. 이하 상기 도 5, 도 6 및 도 7을 참조하여 각 안테나 패턴의 특성을 설명한다.

먼저 상기 도 5에 도시된 안테나 패턴은 상기 내장형 안테나(206)를 다이폴(Dipole) 형으로 형성한 것으로, 이때 공진 주파수는 L1, L2의 길이에 비례하여 변화됨으로 L3와 L5의 길이를 조절하여 최적의 임피던스 정합을 이루어질 수 있도록 하며, 대역내 VSWR 2 이하를 얻을 수 있도록 L3는 최소 3mm, L4는 4mm이상 되도록 유지하고 듀플렉서(202)로부터 안테나 단자까지의 급전 구성은 주 회로 기판(210)상에 50Ω (Ohm) 라인으로 형성하도록 구현한다.

다음으로 상기 도 6에 도시된 안테나 패턴은 상기 도 5의 안테나 패턴이 양단자 L1, L2의 길이가 길기 때문에 소형화에 불리한 점을 개선한 것으로 상기 도 5에 안테나 패턴중 양단자 L1, L2에 노치(Notch)를 구현함으로써 상기 도 5의 안테나 패턴에서와 같이 공진주파수를 유지하면서도 안테나 단자 L6, L7의 길이를 줄일 수 있도록 한 것이다. 이때 임피던스 정합은 상기 도 5에서와 마찬가지로 L9와 L11에 의하여 조절가능하며, 공진주파수는 L6, L7의 길이조절과 L11, L13의 간격조절로 조절한다.

마지막으로 상기 도 7에 도시된 안테나 패턴은 상기 도 5 및 도 6과는 달리 안테나 상단을 쇼트(short)시킨 형태로써 인버티드(Inverted) F 형태로 구현한 것으로, 상기 도 7의 안테나 단자 길이는 상기 도 5 및 도 6의 안테나 단자 길이보다 더 작게 구성하는 것이 가능하게 된다. 또한 상기 도 7에서 보여지는 바와 같이 구조상으로는 중앙과 안테나의 오른쪽 단자를 보면 연장 회로 기판(212)상에 패치 타입으로 구성된 인버티드 F 타입에 정합용 소자가 부가된 구조로써 L13의 길이는 L14의 길이와 동일하도록 구성한다. 이때 각 단자의 길이는 전술한 도 5 및 도 6에서와 동일하게 조정된다. 다만 L15의 길이는 VSWR값에 많은 영향을 미치므로 상기 도 5 및 도 6에서와는 달리 L13, L14의 길이와 주변구성에 따라 임피던스 정합에 영향을 주지 않도록 적절히 조정한다. 한편, 상기 도 5, 도 6 및 도 7에 도시된 접지라인(Ground Line)은 기구의 실드 벽(shield Wall)과의 접촉에 사용되는데, 이는 안테나와 RF회로와의 상호간섭을 배제하고 또한 안테나의 접지역할을 수행하는 것으로 견고한 접촉이 이루어지는 구조로 설계되어야 한다.

도 8은 상기 도 7의 안테나 패턴으로 형성된 내장형 안테나와 통상적인 고정 헬리컬 안테나에서의 임피던스 정합상태를 도시한 그래프로, 내장형 안테나의 임피던스 정합상태를 보이는 상기 도 8의 (a)에서 보여지는 바와 같이 내장형 안테나의 임피던스 정합상태는 상기 도 8의 (b)에서 보여지는 바와 같은 상기 고정 헬리컬 안테나의 임피던스 정합상태보다 다소 대역폭이 좁은 특성을 보이지만 PCS 대역내에서는 VSWR 2이하로써 양호한 결과를 얻을 수 있다.

도 9는 상기 도 7의 안테나 패턴으로 형성된 내장형 안테나와 고정 헬리컬 안테나에서의 무향실 방사 패턴 특성을 도시한 그래프로, 상기 도 9의 (b)에서 보여지는 바와 같은 상기 고정 헬리컬 안테나의 무향실 방사패턴이 좌우 비대칭으로 나타냄에 반해 상기 내장형 안테나의 무향실 방사패턴은 상기 도 9의 (a)에서 보여지는 바와 같이 좌우 비대칭이 현격히 개선된 좌우 대칭패턴을 보이고 있어 좌우 방사특성이 향상되었음을 알 수 있다.

한편 상기 이동통신 단말기에 내장되는 단일대역 안테나 패턴은 단말기 주 회로 기판상단에 연장된 기판위 뿐만아니라 주 회로 기판 상단에 직각으로 연장한 기판상에도 형성 가능하다.

도 10은 본 발명의 다른 실시 예에 따라 주 회로 기판 상단에 직각으로 연장한 기판상에 형성한 내장형 단일대역 안테나를 도시한 도면을 도시한 것이다. 상기 내장형 단일대역 안테나(900)는 상기 도 2에 도시된 주 회로 기판 상단에 연장된 기판상에 요철(Meander Line Pattern) 타입으로 형성된다. 상기 본 발명의 실시 예에서는 요철(Meander Line Pattern)타입으로 형성된 안테나 패턴을 예로써 보이고 있으나 이는 적절한 형태의 다른 패턴으로도 설계 가능함은 전술한 바와 같다. 한편, 종래 노키아사(NOKIA)에서도 양산모델 NOKIA 8210, 3210 등의 이동통신 단말기에서 주 회로 기판 배면에 접지와와의 간격을 5mm 이상 이격시킨 상태로 형성한 내장형 안테나를 제공하고 있다. 그러나 상기 노키아사의 내장형 안테나는 단말기 주 회로 기판 배면에 위치하도록 하고 있어 상기 내장형 안테나가 위치한 단말기 뒷면에 금속류의 물체나 사람의 손 등이 접촉되는 경우 안테나의 방사 패턴에 심각한 영향을 미치게 되어 통화 품질을 저하시키게 되는 문제점이 있다.

이와 달리 본 발명의 실시 예에서는 상기 도 2에서와 같이 단말기 주 회로 기판 상단에 연장된 기판상에 내장형 안테나를 형성함으로써 내장형 안테나가 기구적으로 단말기 중앙부에 위치되도록 하여 외부 물체의 접촉으로 인한 안테나의 방사 패턴 영향을 최소화 하였으며, 또한 상기 도 10에서와 같이 내장형 안테나(900)를 주 회로 기판(210) 상단에 직각으로 연장한 기판상에 형성함으로써 단말기의 소형화도 가능하도록 하였다.

이제 다시 상기 도 10을 참조하여 단말기 주 회로 기판 상단에 직각으로 연장한 기판상에 형성한 내장형 단일대역 안테나 패턴의 구조를 좀더 상세히 살펴보기로 한다. 상기 내장형 안테나(900)는 주 회로 기판(210)의 접지 라인과 일정 거리(L16)만큼 이격되어 형성된다. 이때 상기 주 회로 기판(210)과의 이격거리(L16)는 그 거리의 증가에 따라 안테나 성능이 개선되지만 단말기의 소형화를 고려하여 주 회로 기판 접지 라인과 최소 4mm이상 거리를 유지하도록 하는 것이 바람직하다. 상기 이격거리는 대략적으로 0.5mm줄어들때마다 10% 이상 기하급수적인 성능열화를 발생시키는데, 본 발명의 실시 예에서는 상기 사항들을 고려하여 상기 내장형 안테나(900)와 단말기 주 회로 기판 접지 라인의 이격거리(L16)를 4.5mm로 구현하였다.

상기 내장형 안테나(900)와 whip 안테나(216)는 CDMA 대역에 맞게 설계되며, 단말기 주 회로 기판(210)의 중앙에서 급전이 이루어지도록 구현된다. whip 안테나(216)는 단말기 우측에 메탈부(902)에 지지되도록 구비되며, 종래 신장 타입 안테나에서와는 달리 헬리컬 안테나가 없어도 됨으로 단말기 내부로 수납될 시 충분히 짧은 노브(904) 길이의 구현이 가능하게 되어 휴대시의 불편함을 방지할 수 있다. 이때 상기 내장형 안테나와 whip 안테나간의 이격거리(L17)가 너무 작을 경우 커플링(Coupling)이 발생하여 임피던스 정합이 변하게 되어 방사패턴에 나쁜 영향을 주게 됨으로 적절한 이격거리(L17)를 유지하여야 한다. 본 발명에서는 전술한 상기 도 2에서와 같이 상기 내장형 안테나(900)와 whip 안테나(216)의 커플링 발생으로 인한 방사패턴의 변화를 방지하도록 이격거리(L17)를 일정 거리이상 유지하도록 구현하며, 동일한 정합으로는 최적의 성능을 내기 어려우므로 각 안테나별로 정합회로(908,910)를 구비하여 각각 별개로 임피던스 정합을 수행하도록 한다. 도 11은 상기 도 10의 내장형 안테나 패턴을 도시한 것으로, 본 발명의 실시 예에서는 상기 내장형 안테나를 요철(Meander Line Pattern) 타입으로 형성한 예를 보이고 있으며, 급전위치는 a, b단자 둘 다 가능하다.

도 12는 상기 도 10에서와 같이 단말기 주 회로 기관(210) 상단에 직각으로 연장한 기관상에 상기 내장형 단일대역 안테나(900)를 형성한 이동통신 단말기의 측면 사시도를 도시한 것이다. 상기 도 12에서 보여지는 바와 같이 상기 내장형 안테나(900)는 이동통신 단말기 주 회로 기관(210) 상단에 연장한 기관상에 간편하게 구현 가능함을 알 수 있다. 또한 힙 안테나(216)는 인입시 단말기의 내부로 완전히 수납되도록 하여 휴대시 불편함이 방지됨을 알 수 있다.

도 13은 상기 단말기 주 회로 기관(210) 상단에 직각으로 연장한 기관상에 상기 내장형 단일대역 안테나(900)와 통상적인 신장 타입 안테나에서 임피던스 정합상태를 도시한 그래프이다. 상기 도 13의 (a)는 종래 신장 타입 안테나를 구비하는 이동통신 단말기에서 힙 안테나가 수납된 상태의 임피던스 정합상태를 도시한 것이고, 상기 도 13의 (b)는 내장형 단일대역 안테나(900)를 구비하는 단말기에서 힙 안테나(216)가 수납된 상태의 임피던스 정합상태를 도시한 것이다. 상기 내장형 안테나(900)는 특성상 협소한 대역폭을 가지므로 상기 도 13의 (b)에서와 같은 정합상태를 나타내게 된다. 상기 도 13의 (c)는 종래 신장 타입 안테나를 구비하는 이동통신 단말기에서 힙 안테나가 돌출된 상태의 임피던스 정합상태를 도시한 것이고, 상기 도 13의 (d)는 내장형 단일대역 안테나(900)를 구비하는 단말기에서 힙 안테나(216)가 돌출된 상태의 임피던스 정합상태를 도시한 것이다. 이때 상기 도 13의 (d)에서 보여지는 바와 같이 힙 안테나(216)와 내장형 안테나(900)간의 커플링에 의해 임피던스 정합의 부조화가 나타나는데 이는 상기 도 10에 도시된 상기 내장형 안테나(900)와 힙 안테나(216)간의 이격거리(L17)를 크게할수록, 힙 안테나(216)와 이를 지지하는 메탈부(902)간의 커플링을 방지함에 따라 방지될 수 있다.

도 14 및 도 15는 상기 내장형 단일대역 안테나(900)와 통상적인 신장 타입 안테나에서의 방사패턴 특성을 도시한 그래프이다. 상기 도 14의 (a)는 종래 신장 타입 안테나를 구비하는 이동통신 단말기에서 힙 안테나 수납된 상태에서의 안테나 방사패턴을 도시한 것이고, 상기 도 14의 (b)는 상기 내장형 안테나(900)를 구비하는 단말기에서 힙 안테나가 수납된 상태에서의 안테나 방사패턴을 도시한 것이다.

상기 도 15의 (a)는 종래 신장 타입 안테나를 구비한 단말기에서 힙 안테나가 돌출된 상태에서의 안테나 방사패턴을 도시한 것이고, 상기 도 15의 (b)는 내장형 단일대역 안테나(900)를 구비하는 단말기에서 힙 안테나가 돌출된 상태에서의 안테나 방사패턴을 도시한 것이다. 상기 도 14 및 도 15의 방사패턴에서 보여지는 바와 같이 상기 내장형 안테나(900)의 방사패턴은 종래 신장 타입 안테나의 방사패턴과 거의 동등한 수치를 나타내고 있음을 알 수 있다.

따라서 이동통신 단말기에서 단말기 주 회로 기관 상단에 연장한 기관에 내장형 안테나를 형성함으로써 안테나 방사패턴의 왜곡현상을 줄여 휴대를 간편하게 함과 동시에 통화 품질도 종래 신장 타입 안테나와 유사한 수준의 통화 품질을 실현 가능하게 된다.

한편 본 발명의 실시 예에서는 통화 대기상태에서는 내장형 안테나가 듀플렉서에 연결되도록 하고, 외부로부터 착신호가 수신되어 사용자가 이동통신 단말기의 폴립을 열거나 통화 버튼을 눌러 착신호에 응답하는 경우 또는 사용자가 전화를 걸기위해 폴립을 여는 경우 힙 안테나를 듀플렉서로 연결하여 무선신호를 송수신하도록 하는 예를 설명하였으나, 이는 사용자의 선택에 따라 각기 다른 모드로 동작 가능하다. 즉, 기본적으로는 통화상태에서 힙 안테나를 사용하도록 되어 있으나, 사용자가 힙 안테나의 사용을 원하지 않는 경우 안테나의 전환없이 내장형 안테나를 이용하여 통화할 수도 있다. 또한 힙 안테나 자동 수납 기능도 이동통신 단말기의 특성에 따라 다르게 정의되어 실시 가능하다. 따라서 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위의 균등한 것에 의하여 정하여져야 한다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 상술한 바와 같이 본 발명은 이동통신 단말기의 주 회로 기관 상단에 연장한 기관상에 내장형 단일대역 안테나를 구비시킴으로써, 단말기의 소형화가 가능하여 휴대가 간편해질 뿐만아니라 단말기의 기구 디자인을 다양화할 수 있는 이점이 있다. 또한 신뢰성 측면에서도 외압에 의해 안테나에 대한 직접적인 충격을 방지할 수 있게 되며, 내장 안테나에 대한 중앙 급전이 가능하게 되어 고주파대역에서 안테나 방사패턴의 비대칭 현상이 방지되는 이점이 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

이동통신 단말기의 내장형 단일대역 안테나 구현장치에 있어서,

상기 이동통신 단말기 주 회로 기판 상단에 연장 형성된 기판상에 도전성 패턴으로 형성되는 단일대역 안테나와,

상기 내장형 안테나로부터 송/수신되는 무선신호를 분리하는 듀플렉서와,

상기 듀플렉서로부터 인가되는 상기 내장형 안테나로부터 수신된 RF신호를 처리하는 제어부로 구성됨을 특징으로 하는 이동통신 단말기의 내장형 단일대역 안테나 구현장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 단일대역 안테나는,

상기 이동통신 단말기의 주 회로 기판 상단 연장부상에 중앙 급전 방식의 굴절 라인 형태로 형성됨을 특징으로 하는 이동통신 단말기의 내장형 단일대역 안테나 구현장치.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 단일대역 안테나는,

상기 이동통신 단말기의 주 회로 기판 상단 연장부상에 중앙 급전 방식 다이폴 형으로 형성됨을 특징으로 하는 이동통신 단말기의 내장형 단일대역 안테나 구현장치.

청구항 4.

제2항에 있어서, 상기 단일대역 안테나는,

상기 이동통신 단말기의 주 회로 기판 상단 연장부상에 인버티드 F 타입으로 형성됨을 특징으로 하는 이동통신 단말기의 내장형 단일대역 안테나 구현장치.

청구항 5.

제2항에 있어서, 상기 단일대역 안테나는,

상기 이동통신 단말기의 주 회로 기판 상단 연장부상에 요철(Meander Line Pattern)타입으로 형성됨을 특징으로 하는 이동통신 단말기의 내장형 단일대역 안테나 구현장치.

청구항 6.

이동통신 단말기의 내장형 단일대역 안테나 구현장치에 있어서,

상기 이동통신 단말기 주 회로 기판 상단에 직각으로 연장 형성된 기판상에 도전성 패턴으로 형성되는 단일대역 안테나와,

상기 내장형 안테나로부터 송/수신되는 무선신호를 분리하는 듀플렉서와,

상기 듀플렉서로부터 인가되는 상기 내장형 안테나로부터 수신된 RF신호를 처리하는 제어부로 구성됨을 특징으로 하는 이동통신 단말기의 내장형 단일대역 안테나 구현장치.

청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 단일대역 안테나는,

주 회로 기판 접지라인으로부터 최소 4mm이상 이격되도록 구현됨을 특징으로 하는 이동통신 단말기의 내장형 단일대역 안테나 구현장치.

청구항 8.

제6항에 있어서, 상기 단일대역 안테나는,

중앙에 급전점을 가지는 굴절 라인 형태의 패턴으로 형성됨을 특징으로 하는 이동통신 단말기의 내장형 단일대역 안테나 구현장치.

청구항 9.

제8항에 있어서, 상기 단일대역 안테나는,

상기 이동통신 단말기의 주 회로 기판 상단 연장부상에 중앙 급전 방식 다이폴 형으로 형성됨을 특징으로 하는 이동통신 단말기의 내장형 단일대역 안테나 구현장치.

청구항 10.

제8항에 있어서, 상기 단일대역 안테나는,

상기 이동통신 단말기의 주 회로 기판 상단 연장부상에 인버티드 F 타입으로 형성됨을 특징으로 하는 이동통신 단말기의 내장형 단일대역 안테나 구현장치.

청구항 11.

제8항에 있어서, 상기 단일대역 안테나는,

상기 이동통신 단말기의 주 회로 기판 상단 연장부상에 요철(Meander Line Pattern)타입으로 형성됨을 특징으로 하는 이동통신 단말기의 내장형 단일대역 안테나 구현장치.

청구항 12.

제1항 또는 제6항에 있어서, 상기 단일대역은,

고주파의 PCS, DCS신호 대역임을 특징으로 하는 이동통신 단말기의 내장형 단일대역 안테나 구현장치.

청구항 13.

제1항 또는 제6항에 있어서, 상기 단일대역은,

저주파의 CDMA, GSM신호 대역임을 특징으로 하는 이동통신 단말기의 내장형 단일대역 안테나 구현장치.

청구항 14.

이동통신 단말기의 내장형 단일대역 안테나 구현장치에 있어서,

상기 이동통신 단말기 주 회로 기판 상단에 연장 형성된 기판상에 도전성 패턴으로 형성되는 단일대역 안테나와,

인입시 상기 이동통신 단말기 내부로 완전히 삽입되도록 구현된 휩 안테나와,

상기 휩 안테나를 상기 이동통신 단말기 내부로 인입시키거나 외부로 돌출시키는 휩 안테나 구동부와,

상기 내장형 안테나 또는 휩 안테나로부터 송/수신되는 RF신호를 분리하는 듀플렉서와,

상기 내장형 단일대역 안테나 패턴과 휩 안테나를 선택적으로 상기 듀플렉서로 스위칭 연결시키는 RF스위치부와,

상기 RF스위치부가 상기 내장형 안테나 또는 상기 휩 안테나를 상기 듀플렉서에 연결하도록 상기 RF스위치부의 스위칭을 제어하는 제어부로 구성됨을 특징으로 하는 이동통신 단말기의 내장형 단일대역 안테나 구현장치.

청구항 15.

제14항에 있어서, 상기 제어부는,

통화 대기상태시에는 상기 RF스위치부를 제어하여 상기 내장형 안테나를 상기 듀플렉서에 연결시키며, 통화 상태시 또는 사용자로부터의 발신을 위한 통화 시도가 있는 경우에는 상기 RF스위치부를 제어하여 상기 휩 안테나를 듀플렉서에 연결시킴을 특징으로 이동통신 단말기의 내장형 단일대역 안테나 구현장치.

청구항 16.

제14항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 통화 상태시 또는 사용자로부터의 발신을 위한 통화 시도가 있는 경우에는 상기 휩 안테나 구동부를 제어하여 상기 듀플렉서에 연결설정된 휩 안테나를 상기 이동통신 단말기 외부로 돌출시킴을 특징으로 하는 이동통신 단말기의 내장형 싱글밴드 안테나 구현장치.

청구항 17.

제14항에 있어서, 상기 휩 안테나 구동부는,

상기 휩 안테나 양측에 밀착되는 두 개의 구동롤러와,

상기 구동롤러를 회전시켜 상기 휩 안테나를 상기 이동통신 단말기 내부 또는 외부로 상하 이동시키는 구동모터로 이루어짐을 특징으로 하는 이동통신 단말기의 내장형 단일대역 안테나 구현장치.

청구항 18.

이동통신 단말기의 내장형 단일대역 안테나 구현장치에 있어서,

상기 이동통신 단말기 주 회로 기판 상단에 연장 형성된 기판상에 도전성 패턴으로 형성되는 단일대역 안테나와,

상기 단일대역 안테나와 연결되며, 인입시 상기 이동통신 단말기 내부로 완전히 삽입되도록 구현된 휩 안테나와,

상기 휩 안테나를 상기 이동통신 단말기 내부로 인입시키거나 외부로 돌출시키는 휩 안테나 구동부와,

상기 일체로 연결된 내장형 안테나 및 휩 안테나로부터 송/수신되는 RF신호를 분리하는 듀플렉서와,

상기 듀플렉서로부터 송/수신되는 RF신호를 처리하며, 통화 상태시 또는 사용자로부터의 통화를 발신 시도가 있는 경우에는 상기 휩 안테나 구동부를 제어하여 상기 휩 안테나를 상기 단말기 외부로 돌출시키는 제어부로 구성됨을 특징으로 하는 내장형 단일대역 안테나 구현장치.

청구항 19.

이동통신 단말기의 내장형 단일대역 안테나와 휩 안테나 연동방법에 있어서,

상기 이동통신 단말기의 통화 상태 여부를 검사하는 과정과,

통화 대기 상태시에는 상기 내장형 단일대역 안테나를 듀플렉서에 연결설정하여 RF신호를 송수신하는 과정과,

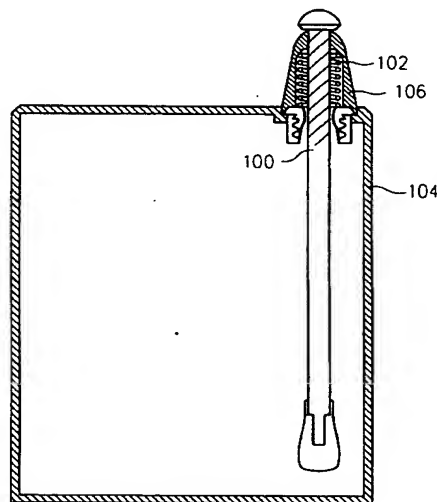
통화 상태시에는 상기 휩 안테나를 듀플렉서에 연결설정하고 상기 휩 안테나를 상기 이동통신 단말기 외부로 돌출시켜 RF신호를 송수신하는 과정으로 구성됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 20.

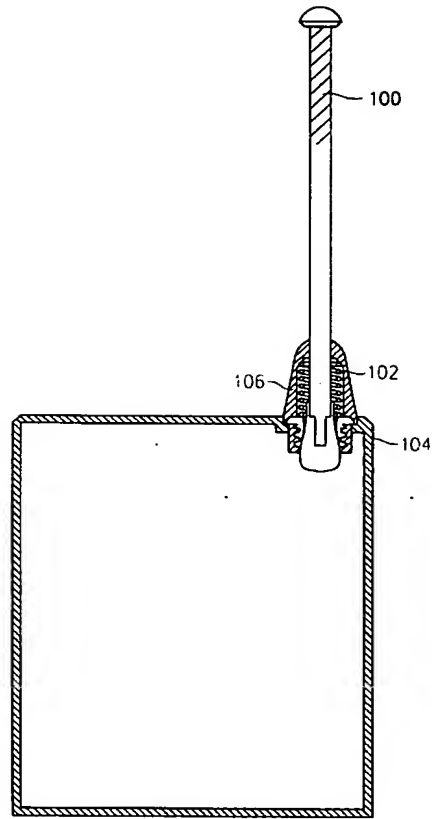
제19항에 있어서,

사용자로부터의 발신을 위한 통화 시도가 있는 경우에도 상기 휩 안테나를 듀플렉서에 연결설정하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 방법.

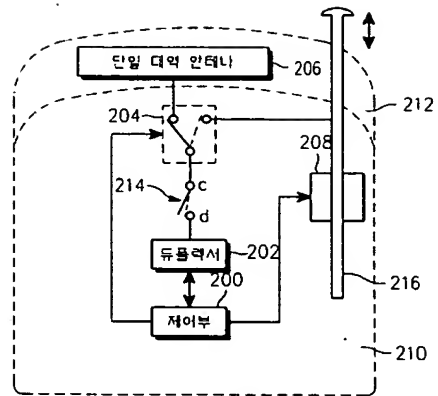
도면 1a



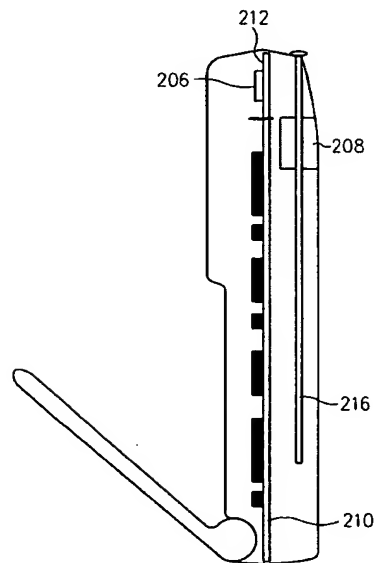
도면 1b



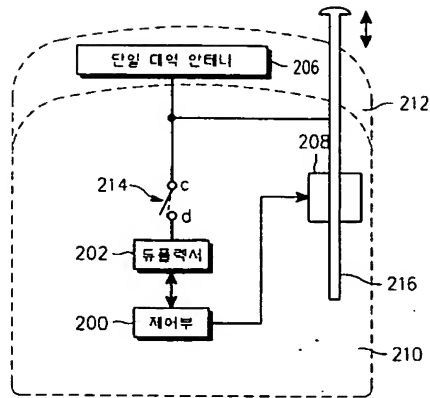
도면 2



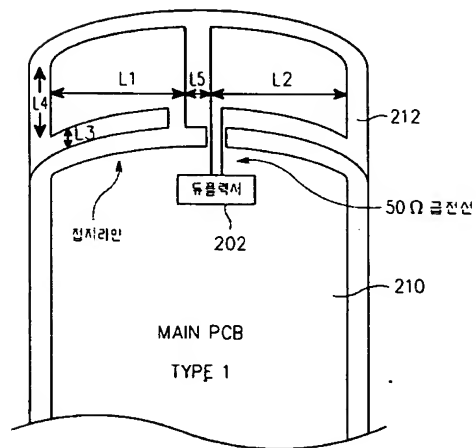
도면 3



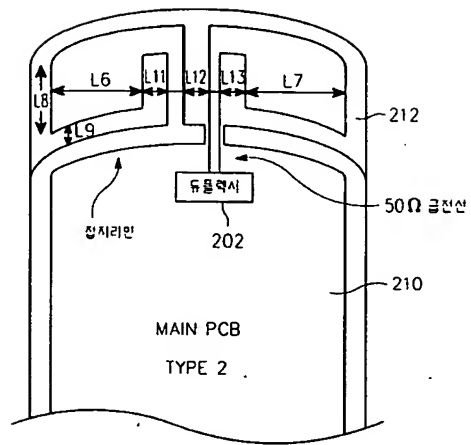
도면 4



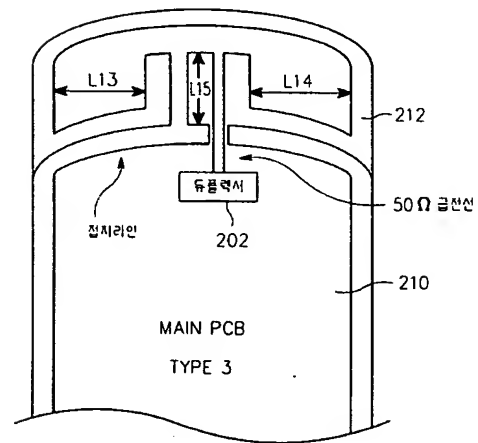
도면 5



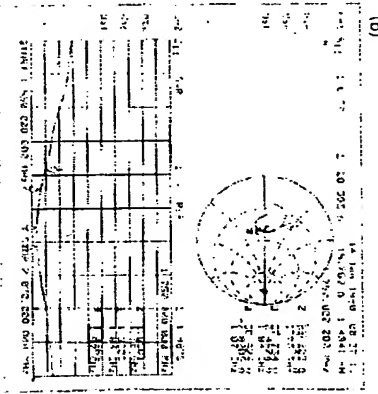
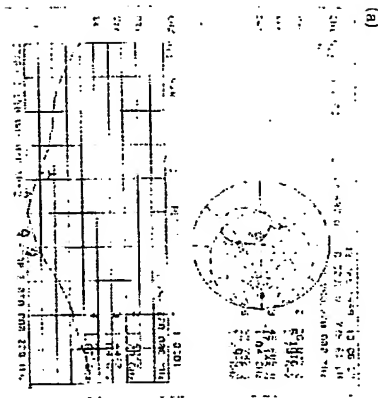
도면 6



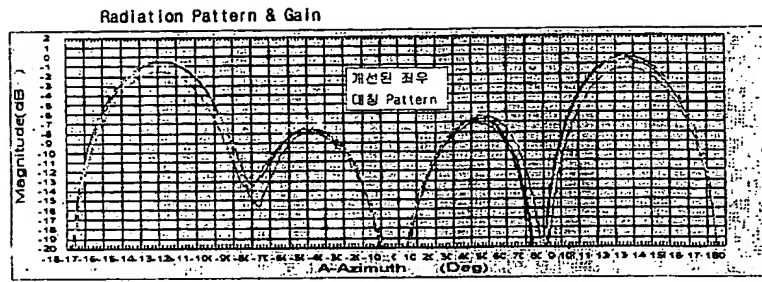
도면 7



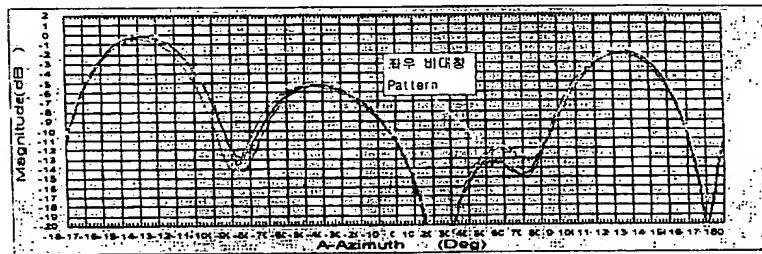
도면 8



도면 9

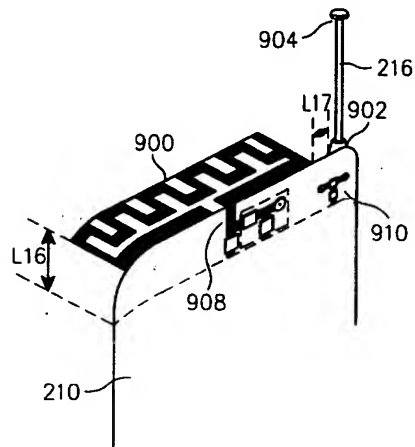


(a)

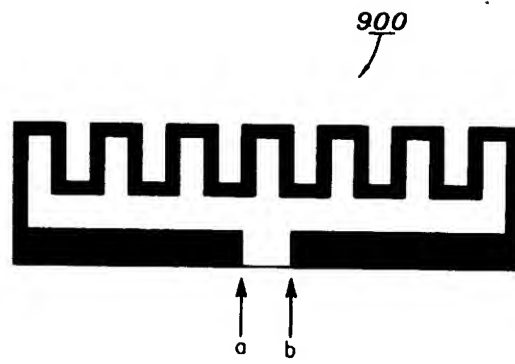


(b)

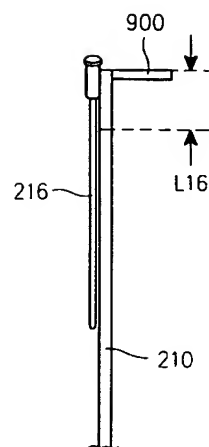
도면 10



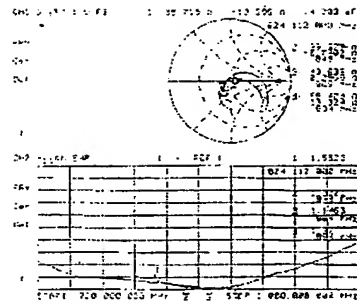
도면 11



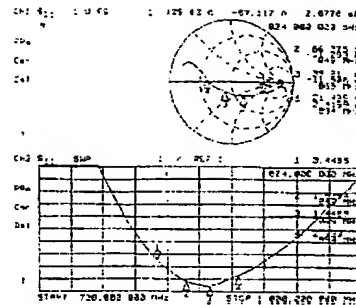
도면 12



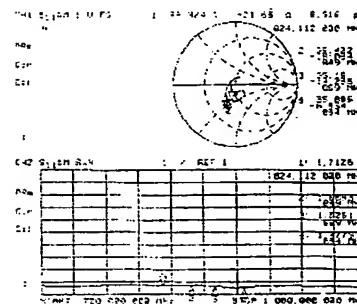
도면 13



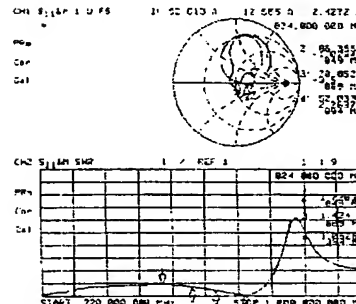
(a)



(b)

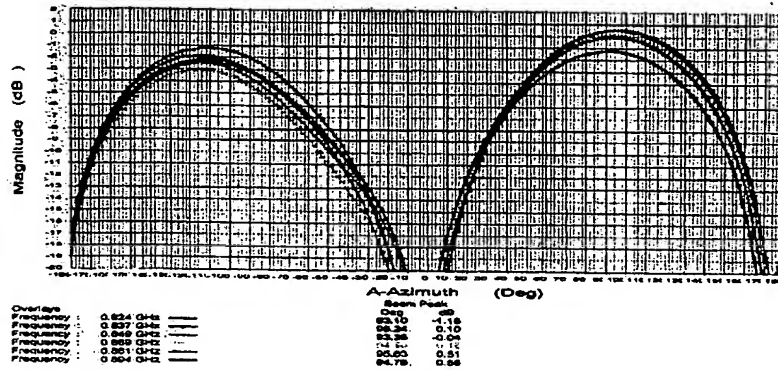


(c)

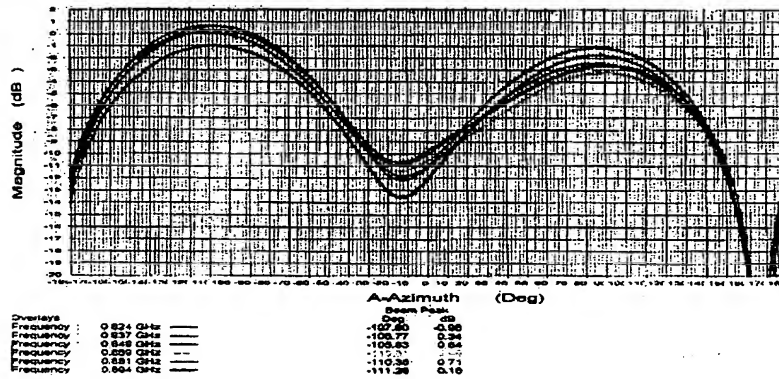


(d)

도면 14

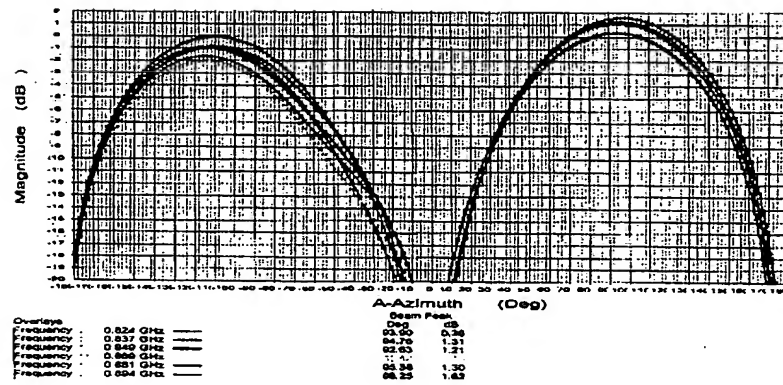


(a)

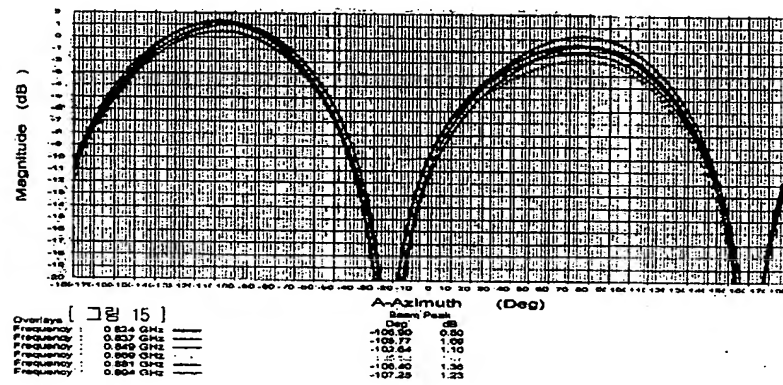


(b)

도면 15



(a)



(b)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.